

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-270932

(43)Date of publication of application : 03.12.1991

(51)Int.Cl.

B32B 15/08

C23C 22/24

(21)Application number : 02-071136 (71)Applicant : KAWASAKI STEEL CORP

(22)Date of filing : 20.03.1990 (72)Inventor : MORI TAIZO

TOTSUKA NOBUO

KURISU TAKAO

(54) LUBRICATING RESIN-TREATED STEEL PLATE EXCELLENT IN ELECTRIC CONDUCTIVITY

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve formability and make earthing, spot welding and electrodeposition possible by a method wherein coating consisting of resin mixture or composite material having specified composition is provided on one or both sides of specified steel plate, on both the sides of which chromate coating is provided.

CONSTITUTION: On both the sides of zinc-coated or zinc-based galvanized steel plate, zinc-aluminum alloy-based galvanized steel plate or cold-rolled steel plate, chromate coating, the deposited amount of chromium of which is 10-200mg/m² on one side in metal chromium equivalent. Resin mixture or composite material, which has the below-mentioned composition and the deposited amount of resin coating of which on one side in dry weight is 0.3-3g/m², is applied on one side or one both sides. The composition of the resin mixture or composite material consists of 100 pts.wt. resin having hydroxyl group and/or carboxyl group, 10-80 pts.wt. of silica, 1.0-20 pts.wt. of polyolefin wax having average particle diameter of 1-7 μ m and/or fluororesin powder and 2-30 pts.wt. of semiconductive or conductive resin, the conductance of which is 10⁻¹-10⁺³ Ω -1.cm⁻¹.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-270932

⑮ Int. Cl.⁵

B 32 B 15/08
C 23 C 22/24

識別記号

G

庁内整理番号

7148-4F
8417-4K

⑬ 公開 平成3年(1991)12月3日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全10頁)

⑭ 発明の名称 導電性の優れた潤滑樹脂処理鋼板

⑯ 特 願 平2-71136

⑰ 出 願 平2(1990)3月20日

⑱ 発 明 者 毛 利 泰 三 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

⑲ 発 明 者 戸 塚 信 夫 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

⑳ 発 明 者 栗 栖 孝 雄 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

㉑ 出 願 人 川崎製鉄株式会社 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

㉒ 代 理 人 弁理士 渡辺 望 稔 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

導電性の優れた潤滑樹脂処理鋼板

2. 特許請求の範囲

(1) 亜鉛または亜鉛系めっき鋼板、亜鉛-アルミ系合金めっき鋼板、あるいは冷延鋼板上に、クロム付着量が、金属クロム換算で片面で $10 \sim 200 \text{ mg}/\text{m}^2$ のクロメート被膜を両面に有し、その上に、下記組成の樹脂混合物または複合物で、その付着量が、片面で乾燥重量で $0.3 \sim 3 \text{ g}/\text{m}^2$ である樹脂被膜を片面または両面に有することを特徴とする導電性に優れた潤滑樹脂処理鋼板。

樹脂混合物または複合物の組成

- ・ 水酸基および/またはカルボキシ基を有する樹脂 100重量部
- ・ シリカ 10～80重量部

- ・ 平均粒径が $1 \sim 7 \mu\text{m}$ のポリオレフィンワックスおよび/またはフッ素系樹脂粉末 1.0～20重量部
- ・ 電導度が $10^{-1} \sim 10^{+3} \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ の半導電性あるいは導電性樹脂 2～30重量部

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は自動車、家電、建材製品等にも使用される表面処理鋼板であって、成形性に優れ、アース、スポット溶接、電着塗装が可能な潤滑樹脂処理鋼板に関する。

<従来の技術>

自動車、家電、建材製品等にも使用される鋼板、特に亜鉛または亜鉛系合金めっき鋼板のようなめっき鋼板は、無塗装または塗装して使用するが、それまでに種々の工程を通り、しかも

その間に、かなり長時間にわたって無塗装の状態でおかれる。そのため、その間に錆が発生したり、めっき鋼板表面に種々の物質が吸着、付着したりして、塗料の密着性が悪くなるなどの問題がある。

従って、めっき鋼板が需要家で使用されるまでの一次防錆処理として、クロメート処理が施される。しかし、このクロメート処理の耐食性は、一般に、塩水噴霧試験でせいぜい24～48時間程度であり、また、特殊クロメート処理であるシリカゾルを添加した塗布型クロメート処理でも、塩水噴霧試験で100～200時間の耐食性しか得られない。従って、長期にわたって苛酷な腐食環境下で使用される製品では、耐食性が不十分である。

製品が苛酷な腐食環境下で使用される場合を考慮して、クロメート処理の代りにりん酸塩処理を施した後、20μm厚程度の塗装を施し、腐食を防止する方法がある。しかるに、このような厚塗り塗装を施した場合には、鋼板にブ

に、指紋等の汚れが付き難い表面処理鋼板の開発も望まれている。

他方、薄膜型樹脂鋼板は家電用の電子・電気製品用として用いられる場合にはアースを必要とする場合がある。また、自動車用鋼板あるいは一部の家電用鋼板として用いられる場合にはスポット溶接性、電着塗装性が要求される場合があり、何れにしても通電性を要求されることがある。

このような背景の下で、従来技術として、

(1) 亜鉛系めっき鋼板上にクロメート被膜を有し、その上に、複合リン酸アルミニウム、クロム系防錆顔料と、潤滑剤としてポリオレフィンワックス、二硫化モリブデン、シリコンとを含有するウレタン変性エポキシ樹脂層を1～10g/m²有することを特徴とする耐食性および潤滑性に優れた2層クロメート処理鋼板（特公昭62-24505号公報）、

(2) 亜鉛系めっき鋼板上にクロメート被膜を有し、その上に、シリカ粉末、親水性ポリアミ

レス加工等を施したとき、塗膜の剝離や亀裂を生じ、その部分で局所的な耐食性の低下を生じる。また、塗装板では、スポット溶接などの溶接が困難または不可能になるので、溶接部は予め塗膜の除去が必要になる。さらに、塗膜を厚くするほど多くの塗料を消費し、コストアップを招く等の問題もある。

従って、塗料を用いることなく、それ自体優れた耐食性を有する表面処理鋼板の開発が望まれている。

また、鋼板をプレス成形するに際しては、潤滑油を鋼板表面に塗布するが、この作業は脱脂工程があるため、加工時に潤滑油等を使用せずにプレス加工ができる表面処理鋼板の開発も望まれている。

さらに、需要家が、従来の表面処理鋼板を用いて種々の工程を経て製品を製造する場合、作業者のハンドリング等により、鋼板の表面に指紋等の汚れが付着し、商品価値を著しく低下させることがある。従って、ハンドリング時

ド樹脂および潤滑剤としてポリエチレンワックスを含有するウレタン化エポキシエステル樹脂層を0.3～5μm有することを特徴とするカチオン電着塗装性に優れた有機複合鋼板（特開昭63-35798号公報）、

(3) γ層単層のみからなるニッケル含有亜鉛めっき鋼板上にクロメート被膜を有し、その上に、導電顔料としてリン化鉄、潤滑剤としてポリオレフィン系化合物、カルボン酸エステル系化合物、ポリアルキレングリコール系化合物から選ばれた化合物と塗料用樹脂とを含有する塗膜層を1～20μm有することを特徴とする耐食性塗装積層体（特開昭62-73938号公報）、

(4) 樹脂中に導電性物質（カーボンブラック、グラファイト、金属粉末、半導体酸化物、リン化鉄）を含有させることにより、樹脂被膜の電気抵抗を低下させ、潤滑剤（ポリエチレンワックス、脂肪酸アミド系、金属石鹸類、金属硫化物類、フッ化黒鉛、窒化ホウ素、グリー

ス、アルカリ金属硫酸塩など)を含有させることにより、溶接可能な防錆潤滑性被覆形成性組成物を得る(特開昭 63-83172号公報)が開示されている。

(1)～(4)のいずれもが、潤滑剤としてポリオレフィンワックス系などの化合物を含有する潤滑樹脂被膜を有することを特徴とする、耐食性、潤滑性に優れた被膜処理鋼板である。

<発明が解決しようとする課題>

上記従来技術における2層型被膜処理鋼板の潤滑性は、低速プレス成形($\sim 5 \text{ mm/sec.}$)に対しては有効であるが、実プレス成形(250 mm/sec. 程度)における苛酷な成形条件では、プレス時に摺動面が高温(70°C 以上)になり、樹脂被膜層が剝離し易くなり、樹脂剝離粉が金型、プレス成形品表面に付着し、連続成形性および加工後の外観を損なうという問題がある。

また(2)においては、親水性ポリアミド樹脂

<課題を解決するための手段>

前述した従来技術に見られるように、鋼板表面にクロメート処理後、潤滑性樹脂系被膜を形成させることにより、亜鉛または亜鉛合金めっき鋼板の耐食性、潤滑性を向上させることができる。

本発明者らは、これらの従来技術の長所を生かしつつ、高速プレス成形下でも潤滑性が良好な有機樹脂被膜を鋭意検討した結果、水酸基および/またはカルボキシル基を有する樹脂中にシリカを含有させることにより、耐食性が向上し、固形潤滑剤としてポリオレフィン系ワックス、フッ素系添加剤などのうち、平均粒径が $1 \sim 7 \mu\text{m}$ のものを含有させることにより、高速プレス成形下で潤滑性が良好な被膜が得られることを見出し、また、これら固形潤滑剤の添加による通電性の低下を導電性樹脂の添加により、補えることを見出し本発明に至った。

本発明は、亜鉛または亜鉛系めっき鋼板、亜鉛-アルミ系合金めっき鋼板、あるいは冷延鋼

を樹脂中に添加させることにより、電着塗装時、電着樹脂液が鋼板の樹脂中に浸透しているとき、樹脂鋼板の被膜の電気抵抗を低下させるため、電着塗装性が向上する。しかしこの方法では通常の状態での樹脂鋼板の通電性を上げることはできず、アース、スポット溶接性は改良されない。

また(3)においては、導電顔料として、無機のものを用いるため、顔料の粒径が大きく、樹脂膜厚も一般に厚くせざるをえず、その結果として、プレス加工時の耐パウダリング性は一般に悪くなる。

本発明は、上述した従来技術の欠点を解消し、高速プレス成形時において、連続成形性に優れた表面処理鋼板、特に、プレス油なしで成形可能であり、ハンドリング時に指紋等の汚れが付着し難く、アース、スポット溶接、電着塗装が可能な表面処理鋼板を提供することを目的とするものである。

板上に、クロム付着量が、金属クロム換算で片面で $10 \sim 200 \text{ mg/m}^2$ のクロメート被膜を両面に有し、その上に、下記組成の樹脂混合物または複合物で、その付着量が、片面で乾燥重量で $0.3 \sim 3 \text{ g/m}^2$ である樹脂被膜を片面または両面に有することを特徴とする導電性に優れた潤滑樹脂処理鋼板を提供するものである。

樹脂混合物または複合物の組成

- ・水酸基および/またはカルボキシル基を有する樹脂 100重量部
- ・シリカ 10～80重量部
- ・平均粒径が $1 \sim 7 \mu\text{m}$ のポリオレフィンワックスおよび/またはフッ素系樹脂粉末 1.0～20重量部
- ・電導度が $10^{-1} \sim 10^{+2} \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ の半導電性あるいは導電性樹脂 2～30重量部

以下に、本発明のアースが可能で、成形性、スポット溶接性および電着塗装性に優れた潤滑樹脂処理鋼板について、詳細に説明する。

本発明で対象とする潤滑樹脂処理鋼板の素材としては、電気亜鉛めっき鋼板、電気亜鉛-ニッケルめっき鋼板、熔融亜鉛めっき鋼板、5%アルミニウム-亜鉛熔融めっき鋼板等の各種亜鉛または亜鉛系めっき鋼板、アルミ系めっき鋼板、冷延鋼板等を挙げることができる。

このような素材鋼板両面のクロメート被膜は、公知の通常のクロメート被膜でよく、例えば、無水クロム酸、クロム酸塩、重クロム酸等を主剤とした水溶液や、上記水溶液にコロイダルシリカ等を混合した処理液を素材鋼板上に、公知の通常の方法で処理したクロム水和酸化物主体の被膜である。

本発明の成形性に優れた潤滑樹脂処理鋼板は、前記のクロメート被膜上に、次のような組成および付着量の有機樹脂被膜を片面または両面に有する。

即ち、水酸基および/またはカルボキシル基を有する樹脂と、該樹脂100重量部に対し、シリカ10~80重量部と、固形潤滑剤とし

酸基と反応して高耐食性被膜の形成が可能な活性基として、水酸基やカルボキシル基が望ましいからである。

シリカは、該潤滑樹脂処理鋼板の耐食性を向上させるために配合するが、コロイダルシリカ、例えば、スノーテックス-Oやスノーテックス-N（いずれも日産化学社製）等や、オルガノシリカゾル、例えば、エチルセロソルブシリカゾル（日産化学社製）等や、シリカ粉末、例えば、気相シリカ粉末（アエロジル社製）等や、有機シリケート、例えばエチルシリケート等を用いるとよい。シリカ微粒子の粒径は、シリカを均一に分散させるために、5~70nmであることが好ましい。

また、ベース樹脂とシリカの反応促進剤として、シランカップリング剤を用いてもかまわない。シランカップリング剤としては、γ-(2-アミノエチル)アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン等があげられる。

て、平均粒径が1~7μmのポリオレフィンワックスおよび/または平均粒径が1~7μmのフッ素系樹脂を1~20重量部含み、ポリアセチレン、ポリビロールなどの半導電性あるいは導電性樹脂を2~30重量部含み、かつ、該樹脂混合物または複合物の付着量が、片面で乾燥重量で0.3~3.0g/m²の被膜を有する。

本発明の潤滑樹脂混合物または複合物に使用するベース樹脂は、水酸基および/またはカルボキシル基を有する樹脂であるが、このような樹脂としては、エポキシ樹脂、アルキド樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂等があげられる。

本発明におけるこれらの樹脂の有用性は、以下の点にある。

即ち、該潤滑樹脂処理鋼板は、耐食性を向上させるために、シリカー樹脂の無機有機複合被膜を形成させたものであるが、シリカ表面の水

ベース樹脂中に、反応促進剤、安定剤、分散剤等の一般的な添加剤を、本発明の趣旨を損わない範囲で適宜添加することは差支えなく、むしろ好ましい。

次に、潤滑性付与剤について説明する。

一般に、乾式潤滑剤としては、ワックス、二硫化モリブデン、有機モリブデン、グラファイト、フッ化カーボン、金属セッケン、窒化ホウ素、フッ素樹脂等が知られており、これらは、軸受け用潤滑剤として使用されたり、プラスチックや油、グリース等に添加して、潤滑性を向上させるために用いられている。そこで、これらの潤滑剤を用いて、潤滑性の優れた樹脂処理鋼板を得るための検討を行った。

本発明のように、高速プレス成形下という摺動部の発熱を伴う苛酷なプレス成形条件で、被膜剥離を起さず、連続成形可能な高度の潤滑性を有する樹脂処理鋼板を得るためには、一般にベース樹脂のガラス転移温度が70℃程度以上と高くなければならないが、一方、摩擦係数が

小さく樹脂被膜表面に突出した潤滑剤を含有する樹脂被膜も有効であることがわかった。このような潤滑剤を用いることにより、金型との摩擦衝撃を潤滑剤が吸収することとなり、ベース樹脂のガラス転移温度を下げる事が可能となるのである。そのような被膜で処理された鋼板では、鋼板上の樹脂被膜表面の潤滑剤が金型との摩擦を低減し、樹脂被膜の損傷が防止され、連続成形性が向上する。突出した潤滑剤を用いることによりベース樹脂のガラス転移温度を40℃程度まで低下させることができる。

このような目的に合った潤滑剤について鋭意検討した結果、平均粒径が1~7 μ mのポリオレフィンワックス、フッ素系潤滑剤などが有効であることがわかった。

高速プレス成形時、摺動面は高温となる。この時、ポリオレフィンワックス、フッ素系樹脂などは潤滑剤として有効に働く。

ポリオレフィンワックスは、ポリエチレン、

本発明では、クロメート被膜の付着量は、金属クロム換算で、片面で10~200 mg/m^2 とするのがよい。付着量が200 mg/m^2 を超えても、付着量の増加の割合に対し耐食性の向上効果が少なく、また、処理液の劣化が激しくなり、表面外観が悪くなり、しかも被膜が厚くなることによりプレス成形性が低下するからである。また、10 mg/m^2 未満では鋼板表面と樹脂との密着性が十分でない。

また、本発明で用いる樹脂混合物または複合物中の配合成分は、下記の割合で含まれていることが好ましい。

耐食性を向上させるためのシリカは、水酸基および/またはカルボキシル基を有する樹脂100重量部に対し、10~80重量部加えることが好ましい。10重量部未満では、耐食性向上効果が小さく、80重量部を超えると、被膜硬度が高まり、成形時に型カジリを生じ、プレス成形性を低下させる。

潤滑性付与剤の添加量は、水酸基および/ま

ポリプロピレン、ポリブテン等のオレフィン系炭化水素の重合体から成るワックスであればいずれでもよいしこれらを組み合わせて用いても良い。

また、フッ素系樹脂は、ポリ四フッ化エチレン樹脂、ポリ六フッ化プロピレン樹脂、ポリフッ化ビニリデン、ポリフルオロエチレン等の樹脂であればいずれでも良く、またこれらの共重合樹脂であってもよいし、組み合わせて用いても良い。また、性状としては、パウダー状、ペースト状、ゾル状などのものを用いることができる。

またポリオレフィンワックス、フッ素系樹脂には種々の融点のものが知られているが、30℃~300℃の範囲で何れの融点のものを用いてもよい。低融点と高融点のものを組み合わせて用いてもよく、その場合一層加工性が良好となる。

続いて、被膜付着量や配合成分の配合量等の数値限定理由を述べる。

たはカルボキシル基を有する樹脂100重量部に対し、ポリオレフィンワックスおよび/またはフッ素系樹脂を総計で1.0~20重量部が望ましい。1.0重量部未満では、潤滑性向上への効果が少なく、プレス成形性が劣り、20重量部を超えると、樹脂被膜強度が低下し、潤滑性が低下する。

半導電性あるいは導電性樹脂とは、電導度が最大 10^{-3} 程度、下限が $10^{-11}\Omega^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$ の樹脂をいう。電導度は高い程好ましいが、現在実用的に使用できるものは $10^{-3}\Omega^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$ 程度までである。ある種のドーパントを加えたり、延伸することにより、 10^{-3} 程度の樹脂も既に知られているが、このような樹脂は、現在ではまだ不安定であったり、コストが高かったりするので実用性に乏しい。 $10^{-11}\Omega^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$ より小さいと導電性が不十分である。

導電性を付与するための導電性樹脂としては、I、あるいはA、F、でドーブしたポリアセチレン樹脂、C₆₀でドーブしたポリチオ

フェン樹脂、HCLでドーブしたポリアニリン樹脂、BF₃でドーブしたポリピロール樹脂などを用いることが望ましい。特に、ポリピロール樹脂は酸化に強い。

以上に述べた成分を、以上に述べた割合で含有させ、ベース樹脂等の必須成分と、その他の添加剤を組合せることが好ましい。

さらに、このような潤滑樹脂被膜の付着量は、片面で0.3～3.0g/㎡とすることが好ましい。

付着量が0.3g/㎡未満では、鋼板表面の凹凸を埋めきれず、耐食性の向上効果が小さい。また、3g/㎡を超えると、耐食性の向上効果はあるが、被膜が厚くなることにより、プレス成形性が低下し、耐バウダリング性が低下し、かつ、経済的でないからである。

次に、本発明の成形性に優れ、アース、スポット溶接および電着塗装可能な潤滑樹脂処理鋼板の製造方法について、その一例を説明する。

メート被膜が鋼板表面に形成される。

続いて、前記のクロメート被膜上に、上述した樹脂混合物または複合物からなる有機樹脂被膜を、以下の方法で形成させる。

各配合成分を所定量用意し、それらを混合・分散させて、物理的に均一とする。次に、好ましくはシランカップリング剤を加え、再び混合・分散させ、物理的に均一な樹脂混合物または複合物とする。

前記樹脂混合物または複合物を、ロール塗布、スプレー塗布、浸漬塗布、ハケ塗り等の公知の通常の方法によって所定の厚さとなるように塗布し、通常50～180℃で、通常3～90秒間乾燥させる。また、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリアニリンなどは予めこれらを含まない樹脂を通常の方法で塗布した後、電解重合で樹脂被膜中に導入することができ、この方法を用いた場合、特に少量の導電性樹脂で導電性を飛躍的に向上させることができる。

本発明で対象とする潤滑樹脂処理鋼板の素材としては、電気亜鉛めっき鋼板、電気亜鉛-ニッケルめっき鋼板、熔融亜鉛めっき鋼板、5%アルミニウム-亜鉛熔融めっき鋼板等の各種亜鉛または亜鉛系めっき鋼板およびアルミ系合金めっき鋼板、冷延鋼板などを挙げることができる。

本発明の、成形性に優れた潤滑樹脂処理鋼板の製造にあたり、亜鉛系めっき鋼板上に施すクロメート処理は、公知の通常の処理方法に従えばよく、例えば、無水クロム酸、クロム酸塩、重クロム酸等を主剤とした水溶液中で、浸漬クロメート処理、電解クロメート処理を行なえばよく、また、上記水溶液にコロイダルシリカ等を混合した処理液を、亜鉛系めっき鋼板上に塗布する塗布型クロメート処理等を行なって、クロム水和物を主体とする被膜を形成させてもよい。なお、亜鉛系めっき鋼板をクロメート処理液で処理した後、フラットゴムロール等で設ける工程や、熱風乾燥等の乾燥工程を経て、クロ

このようにして、本発明の導電性に優れた潤滑樹脂処理鋼板が製造される。

<実施例>

次に、本発明を実施例に基いて、さらに具体的に説明する。

(本発明例)

下記条件下で、本発明の潤滑樹脂処理鋼板の試験片No. 1～22を作製した。

(1) 鋼板の種類

A. 電気亜鉛めっき鋼板

板厚 0.8mm

亜鉛めっき付着量 20g/㎡

B. 電気亜鉛-ニッケルめっき鋼板

板厚 0.8mm

亜鉛-ニッケルめっき付着量 20g/㎡

ニッケル含有量 1.2%

C. 熔融亜鉛めっき鋼板

板厚 0.8mm

亜鉛めっき付着量 60g/㎡

D. 冷延鋼板

板厚 0.8mm

(2) クロメート処理

前記各めっき鋼板両面に、

CrO₃ 20g/l、Na₂AlF₆ 4g/lなる組成のクロメート処理液をスプレー処理した後、フラットゴムロールで絞り、熱風乾燥した。クロメート被膜の付着量は、スプレー処理時間を調整して、表1に示す値(片面当り200mg/m²以下)とした。

(3) 樹脂被膜処理

表1に示す組成の処理液を、ロール塗布により、片面で乾燥重量で0.3~3.0g/m²となるように両面に塗布し、150℃で40秒間乾燥し、樹脂被膜を形成した。

(比較例)

前記各めっき鋼板に、本発明例と同様にクロメート処理を施し、その上に、表1に示す組成の処理液を、表1に示す付着量となるように塗布し、樹脂被膜を形成させ、試験片No. 23~

(2) 平板耐食性試験

塩水噴霧試験(JIS Z-2371)を行い、白錆発生までに要する時間で評価した。

(3) 加工後耐食性試験

無塗油の試験片を、エリクセンカップ絞り試験機で、下記条件にて絞り加工を施し、そのカップの絞り面に対し、塩水噴霧試験(JIS Z-2371)を行った。白錆発生までに要する時間で評価した。

プレス条件

- ・しわ押え圧 1トン、
- ・ポンチ径 33mmφ
- ・プランク径 70mmφ
- ・絞り比 2.12
- ・絞り速度 500mm/sec.

前記の方法により作製された試験片No. 1~39について、上記の方法で、潤滑性、平板耐食性、加工後耐食性を試験・評価した。

結果は表2に示した。

表2から明らかなように、本発明の潤滑樹脂

39を作製した。

(試験・評価方法)

(1) 潤滑性試験方法

無塗油の試験片を、エリクセンカップ絞り試験機で絞り比を変えて加工し、その限界絞り比を求めた。また、その時の耐パウダリング性を、ダイスに付着した剝離粉をセロテープで採取し、その程度から評価した。

プレス条件

- ・しわ押え圧 1トン、
- ・ポンチ径 33mmφ
- ・プランク径 59~81mmφ
- ・絞り速度 5mm/sec.
- 500mm/sec.

評価基準

- ◎：ダイス付着なし
- ：ダイス付着若干あり
- △：ダイス付着やや多い
- ×：ダイス付着多い

処理鋼板は、高速プレス成形時においても連続成形性、潤滑性が良好であり、そのために、パウダリングがほとんど発生しない。また、加工後の耐食性も良好である。

(4) アース性(通電性)試験方法

三菱油化銅製表面抵抗測定装置、ロレスタ(電極端子間:10mm、電極端子径:2mm)を用いて、鋼板の表面抵抗値を測定した。

(5) スポット溶接性試験方法

ラジアス型(10mmφ、100mmR)の電極を用いて、通電サイクル:13サイクル、加圧力:180kg、電流値:7.8kAで連続打点試験を行い、引っ張り強度、ナゲット径を求めた。

(6) 電着塗装性試験方法

日本ペイント銅製カチオン電着塗料パワートップU100を用いて、(電圧:200V、処理時間:3分間、焼きつけ:180℃×20分間)電着塗膜を得、ガスによるピンホール、クレターなどの外観を評価し、ゴバン目試験

により(1mmゴパン目)、電着塗膜の密着性を評価した。

評価基準

○：外観良好、ゴパン目密着率100/100

○：外観良好、ゴパン目密着率90/100～

99/100

△：外観やや劣る、ゴパン目密着率50/100

～89/100

×：外観劣る、ゴパン目密着率49/100以下

表 1 (その1)

No.	鋼板の種類	クロメート処理	樹脂混合物または複合物の成分組成										樹脂混合物のガラス転移温度 (℃)	樹脂混合物の付着量 (g/a ²)
		金属クロム換算の付着量 (mg/a ²)	ベース樹脂		シリカ (注2) の配合割合 (重量部)	潤滑剤		導電性樹脂						
			種類 (注1)	配合割合 (重量部)		種類 (注3)	平均粒径 (μm)	配合割合 (重量部)	種類 (注4)	電導度 Ω ⁻¹ ・cm ⁻¹	配合割合 (重量部)			
本発明例	1	A	10	a	100	40	I	1.0	2	i	10 ⁻¹¹	5	60	0.5
	2	A	20	a	100	20	II	2.0	5	ii	10 ⁻¹⁰	12	50	1.5
	3	A	50	b	100	20	III	2.5	10	iii	10 ⁻⁹	10	45	2.0
	4	B	100	b	100	10	I	5.0	15	iv	10 ⁻⁸	20	90	3.0
	5	B	30	b	100	10	III	3.0	20	i	10 ⁻¹¹	15	75	2.0
	6	C	50	c	100	30	I	4.0	2	ii	10 ⁻¹⁰	25	70	3.0
	7	C	50	c	100	30	I	5.0	5	iii	10 ⁻⁹	25	75	3.0
	8	A	100	c	100	50	II	1.0	10	iv	10 ⁻⁸	10	80	0.5
	9	D	150	d	100	50	II	2.0	12	i	10 ⁻¹¹	20	50	1.5
	10	D	200	d	100	80	III	3.0	18	i	10 ⁻¹⁰	12	60	2.5
	11	B	10	e	100	80	II	7.0	20	i	10 ⁻¹⁰	4	40	3.0
	12	C	20	e	100	10	I	1.0	17	ii	10 ⁻¹⁰	20	40	1.5
	13	C	20	f	100	15	II	2.0	15	ii	10 ⁻¹⁰	25	45	2.5
	14	A	50	f	100	30	III	2.5	20	iii	10 ⁻⁹	30	40	2.5
	15	B	50	a	100	30	II	5.0	20	iii	10 ⁻⁸	5	45	3.0
	16	C	80	a	100	50	III	3.0	20	i	10 ⁻¹¹	8	55	2.5
	17	A	80	b	100	50	I	4.0	3	ii	10 ⁻¹⁰	5	80	3.0
	18	B	100	c	100	60	I	5.0	7	iii	10 ⁻⁹	4	70	3.0
	19	C	100	c	100	60	II	1.0	15	iv	10 ⁻⁸	5	70	1.5
	20	A	150	d	100	70	II	2.0	19	i	10 ⁻¹⁰	7	60	2.5
	21	A	180	e	100	80	I	6.0	15	ii	10 ⁻¹⁰	12	40	2.5
	22	D	200	f	100	80	II	5.5	20	iii	10 ⁻⁹	20	45	3.0

(注1)
a:カルボキシル変性エポキシ樹脂(カルボキシル基10モル%含有、M_n=10,000)
b:ポリビニルブチラル樹脂
c:ポリビニルホルマール樹脂
d:ウレタン変性エポキシエステル樹脂
e:油変性エポキシエステル樹脂
f:アクリル酸エステル樹脂
g:親水性ポリアミド樹脂
(注2)
アエロジル社製シリカ粉末(平均粒径:20nm)
(注3)
I:ポリエチレンワックス
II:ポリブチンワックス
III:ポリ四フッ化エチレン樹脂
(注4)
i:ポリアセチレン(A.F.でドーブ)
ii:ポリチオフェン(C20.でドーブ)
iii:ポリアニリン(HC2でドーブ)
iv:ポリピロール(BF.でドーブ)

表 1 (その2)

No.		めつき鋼板の種類	クロメート処理	樹脂混合物または複合物の成分組成									樹脂混合物のガラス転移温度 (℃)	樹脂混合物の付着量 (g/m ²)
			金属クロム換算の付着量 (mg/m ²)	ベース樹脂		シリカ (注2) の配合割合 (重量部)	潤滑剤			導電性樹脂				
				種類 (注1)	配合割合 (重量部)		種類 (注3)	平均粒径 (μm)	配合割合 (重量部)	種類 (注4)	電導度 Ω ⁻¹ ・cm ⁻¹	配合割合 (重量部)		
比較例	23	A	250	a	100	30	I	2.0	2	i	10 ⁻¹⁰	10	50	1.0
	24	A	220	b	100	40	II	3.0	5	ii	10 ⁻¹⁰	20	90	1.8
	25	B	50	c	100	90	I	2.5	10	iii	10 ⁻¹⁰	5	80	2.0
	26	B	30	a	100	25	II	0.5	8	iv	10 ⁻¹⁰	7	70	1.5
	27	C	40	b	100	30	III	3.0	22	i	10 ⁻¹⁰	10	80	2.5
	28	B	50	c	100	40	I	2.5	10	ii	10 ⁻¹⁰	8	35	1.5
	29	C	10	a	100	25	II	0.3	12	iii	10 ⁻¹⁰	15	65	0.2
	30	A	40	a	100	30	III	2.5	6	i	10 ⁻¹⁰	10	70	3.5
	31	A	80	e	100	20	I	2.0	12	—	10 ⁻¹⁰ ・	8	68	2.0
	32	A	50	c	100	88	II	1.5	15	iii	10 ⁻¹⁰	15	80	1.5
	33	B	50	a	100	30	I	10.0	10	i	10 ⁻¹⁰	1	50	1.5
	34	B	20	b	100	40	II	0.3	5	ii	10 ⁻¹⁰	1	60	2.0
	35	C	10	e	100	50	III	1.0	7	iii	10 ⁻¹⁰	1	45	0.2
	36	C	15	a	100	20	I	5.5	12	—	10 ⁻¹⁰ ・	—	65	0.8
	37	B	15	a	100	30	II	4.5	10	—	10 ⁻¹⁰ ・	—	70	1.2
	38	B	20	c	100	50	III	3.0	15	—	10 ⁻¹⁰ ・	—	80	1.0
	39	B	50	c	100	60	III	8.5	20	—	10 ⁻¹⁰ ・	—	90	1.5

・電導度は導電性樹脂を添加しないベース樹脂+シリカ+潤滑剤の値を参考に示した。

表 2 (その1)

No.		潤滑性				平 板	加 工 後	アース性	スポット溶接性 (連続打点数)	電 着 塗装性
		低 速 (5mm/sec.)		高 速 (500mm/sec.)		耐 食 性 (時間)	耐 食 性 (時間)	(表 面 抵抗Ω)		
		限界絞り比	耐パウダリング性	限界絞り比	耐パウダリング性					
本 発 明 例	1	2. 20	○	2. 38	○	300以上	140	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	2	2. 20	○	2. 38	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	3	2. 30	○	2. 42	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	4	2. 30	○	2. 42	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	5	2. 38	○	2. 45	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	6	2. 20	○	2. 38	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	7	2. 20	○	2. 38	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	8	2. 30	○	2. 42	○	300以上	140	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	9	2. 30	○	2. 42	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	10	2. 40	○	2. 45	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	11	2. 40	○	2. 45	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	12	2. 30	○	2. 42	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	13	2. 30	○	2. 42	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	14	2. 40	○	2. 45	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	15	2. 40	○	2. 45	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	16	2. 40	○	2. 45	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	17	2. 20	○	2. 38	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	18	2. 20	○	2. 38	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	19	2. 40	○	2. 45	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	20	2. 40	○	2. 45	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	21	2. 30	○	2. 42	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○
	22	2. 20	○	2. 38	○	300以上	200	10 ⁻¹⁰ 以下	2000点以上	○

表 2 (その2)

No.		潤滑性				平 板	加 工 後	アース性	スポット溶接性 (連続打点数)	電 着 塗装性
		低 速 (5mm/sec.)		高 速 (500mm/sec.)		耐 食 性 (時間)	耐 食 性 (時間)	(表 面 抵抗Ω)		
		限界絞り比	耐パウダリング性	限界絞り比	耐パウダリング性					
比 較 例	23	2. 20	○	2. 38	△	300以上	200	10 ⁻² 以下	2000点以上	○
	24	2. 20	○	2. 40	△	300以上	200	10 ⁻² 以下	2000点以上	○
	25	2. 20	△	2. 42	×	300以上	72	10 ⁻² 以下	2000点以上	○
	26	2. 10	○	2. 42	○	300以上	200	10 ⁻² 以下	2000点以上	○
	27	2. 40	△	2. 45	×	300以上	140	10 ⁻² 以下	2000点以上	○
	28	2. 40	△	2. 45	×	300以上	140	10 ⁻² 以下	2000点以上	○
	29	2. 10	○	2. 15	○	100	72	10 ⁻² 以下	2000点以上	○
	30	2. 40	△	2. 45	×	300以上	200	10 ⁻² 以下	2000点以上	○
	31	2. 30	○	2. 38	○	300以上	200	10 ⁻²	200点	○
	32	2. 30	△	2. 32	×	300以上	140	10 ⁻² 以下	2000点以上	○
	33	2. 40	×	2. 40	×	300以上	200	10 ⁻² 以下	2000点以上	○
	34	2. 10	○	2. 15	○	100	72	10 ⁻² 以下	2000点以上	○
	35	2. 10	○	2. 15	○	100	72	10 ⁻² 以下	2000点以上	○
	36	2. 40	○	2. 45	○	300以上	200	10 ⁻²	200点	×
	37	2. 40	○	2. 40	○	300以上	200	10 ⁻²	300点	△
	38	2. 40	○	2. 40	○	300以上	200	10 ⁻²	200点	×
	39	2. 40	×	2. 40	×	300以上	200	10 ⁻²	200点	×

< 発明の効果 >

本発明によれば、高速プレス成形時における潤滑性が良好なため、連続成形性に優れる表面処理鋼板を提供することができる。

また、プレス加工時の潤滑性を良好とするために、従来、需要家において行われていた潤滑油の塗布作業や脱脂処理を省略でき、そのためにコストダウンが図れる。

さらに、通電性が良好であり、アース、スポット溶接、電着塗装が可能なハンドリング時に指紋等の汚れが付き難い表面処理鋼板を提供することができる。

特許出願人 川 崎 製 鉄 株 式 会 社

代 理 人 弁 理 士 渡 辺 望 祐

同 弁 理 士 三 和 晴 子

